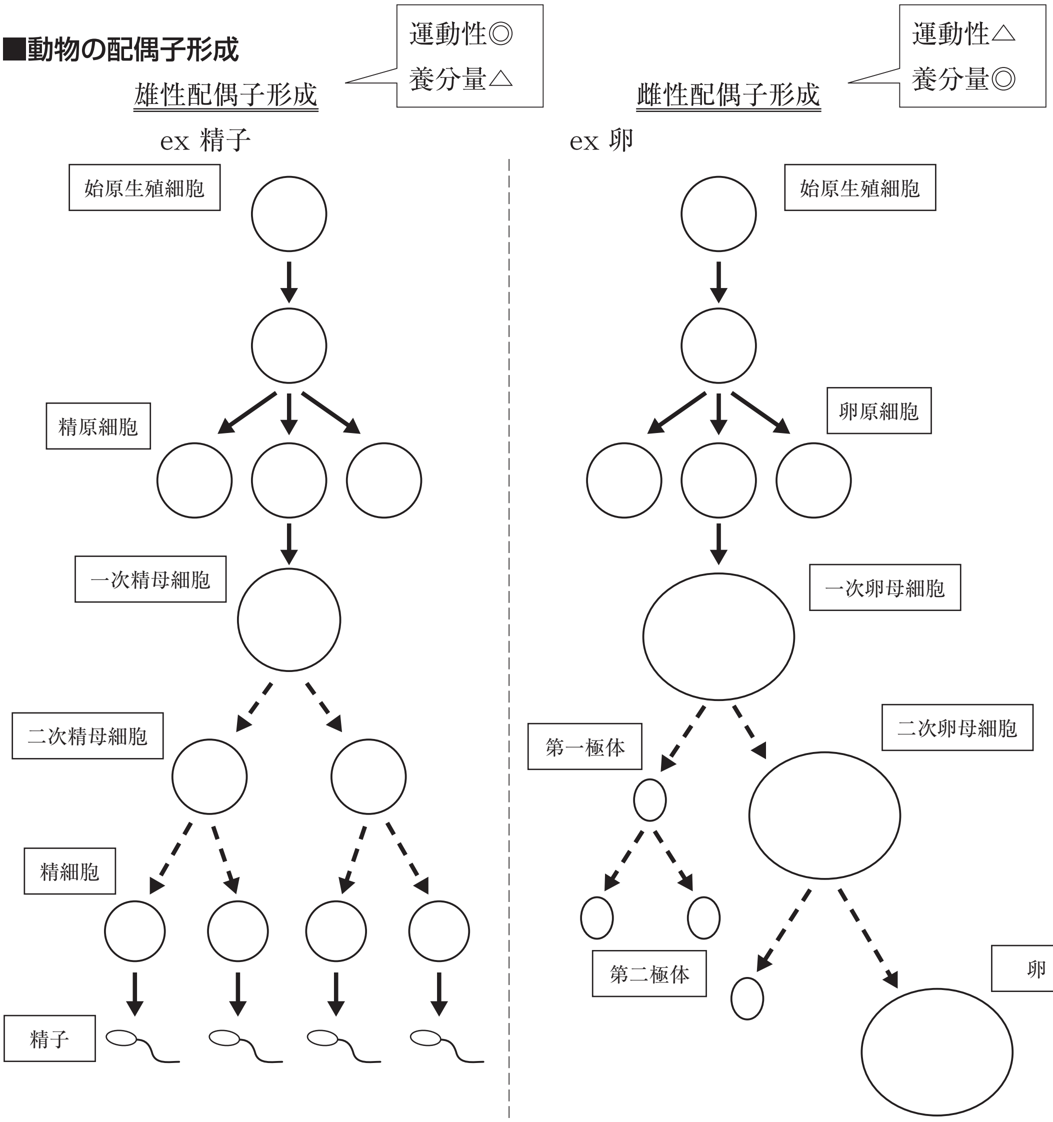
第10講　動物の配偶子形成，ウニの発生

■動物の配偶子形成

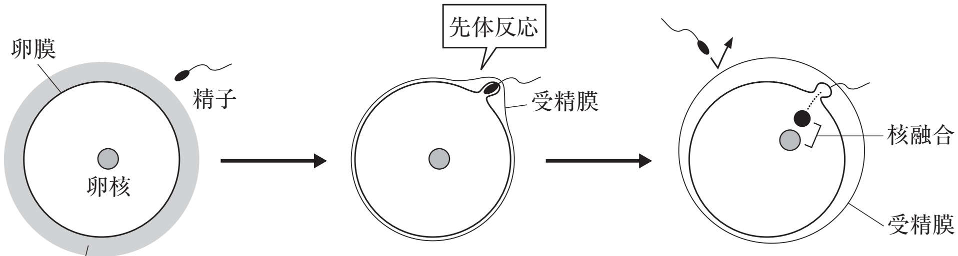


・雌性配偶子は，極端に不均等な細胞質分裂を行うことで，卵黄を一つの卵に集中させる。

ⒸRECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

◆受精　…　卵と精子の細胞融合

ex　ウニの受精



・先体反応によって
　精子が卵にアプローチ

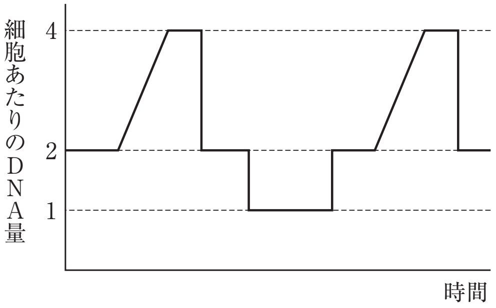
・精子進入により，卵膜が
　盛り上がっていく。

・卵膜が受精膜に変化
　→他の精子の進出を阻止

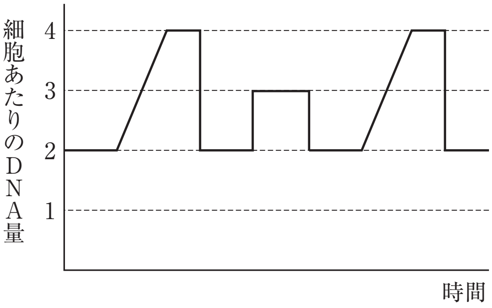
・精核と卵核が融合

・受精とDNA量の変化

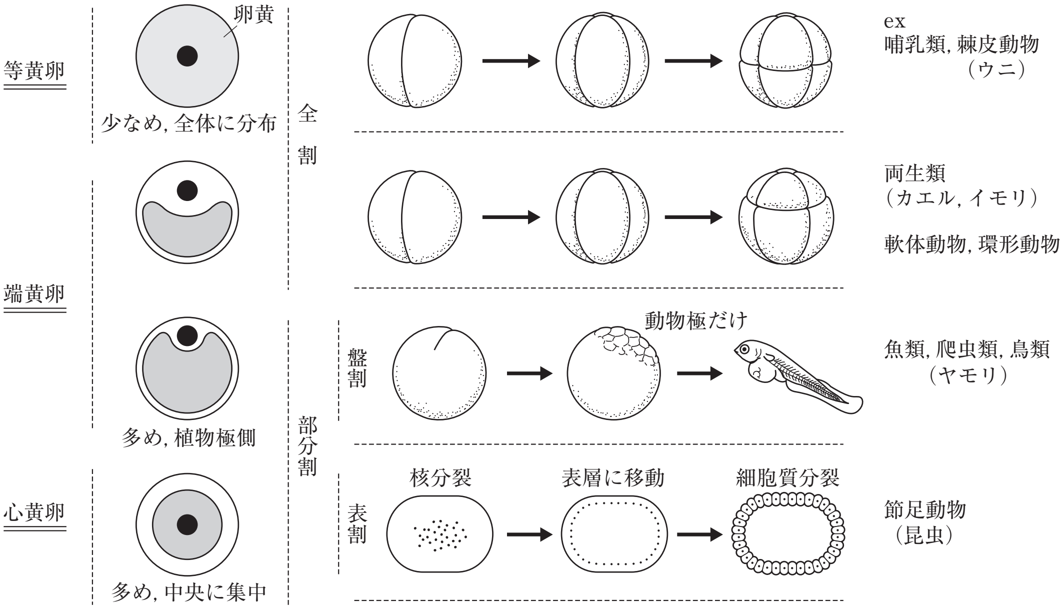
ex　ウニ　減数分裂完了後に受精



ヒト　減数第二分裂中に受精



◆卵の分類と卵割様式　☆卵割様式は卵黄の量と分布によって決定



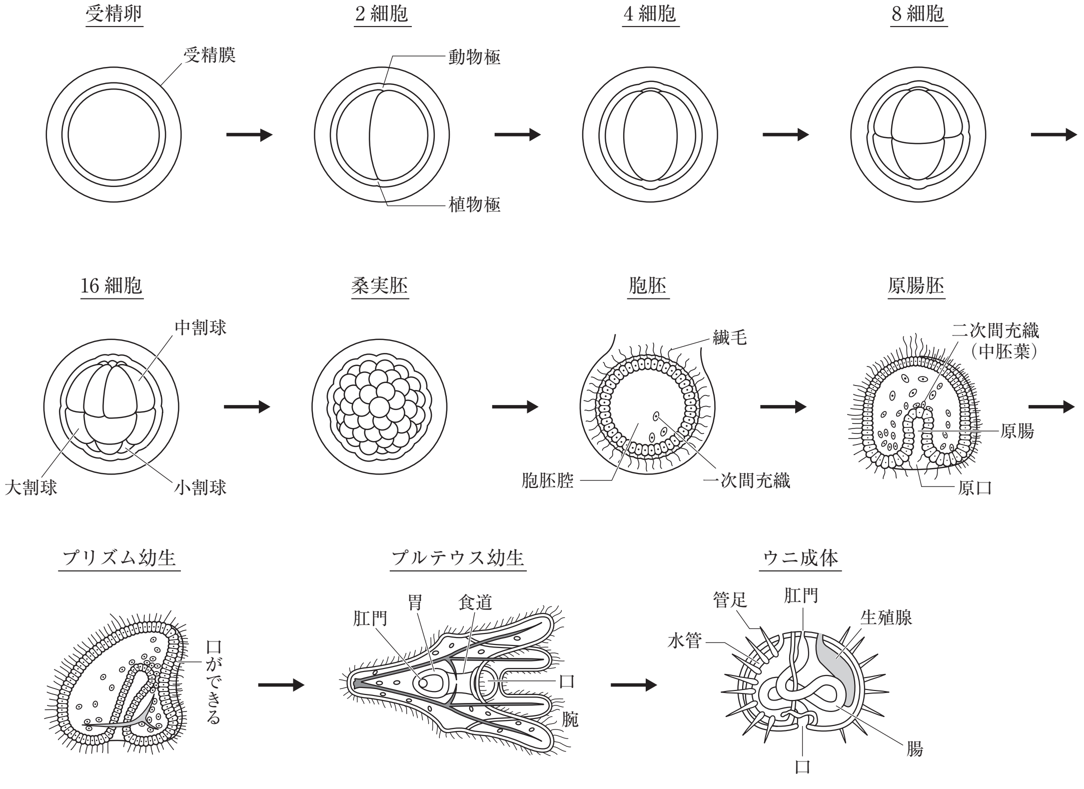
©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

■発生　…　受精卵から個体が形成される過程

◆卵割　…　発生初期の体細胞分裂

- 間期が短い。（G_1期，G_2期がない→S期のみ）
- 細胞周期が早く，割球は順次小さくなっていく。
- 同調的に分裂する。

◆ウニの発生



©RECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

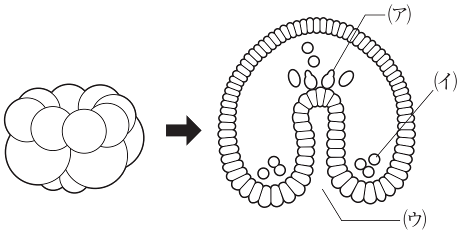
第10講　演習問題

次の文章を読み，設問に答えなさい。

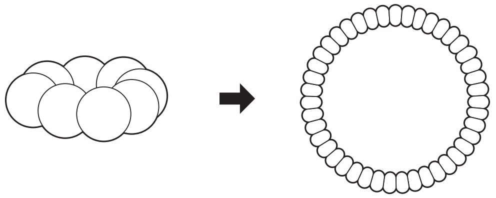
ウニの受精卵の発生を観察した。受精後約1時間半で第1回の卵割が起こり，その後はほぼ30分おきに卵割が起こった。3回目の卵割が起こった後では細胞の数は8個になった(8細胞期)。

16細胞期になる時には卵割面が変化し，割球に大・中・小の違いが現れた。このような変化は，1個の受精卵から出発した細胞が多様な細胞に分化する過程の一段階である。この胚を用いて以下の実験Ⅰ～Ⅲを行い，正常胚の原腸胚に相当する時期まで発生させた。その結果できた胚の断面を正常胚の例とともに以下に示す。ただし，受精膜や繊毛などは省略した。

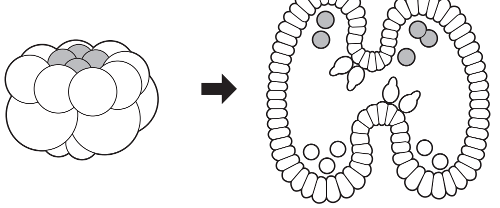
〔正常胚〕



〔実験Ⅰ〕　中割球8個を分離して発生させると，内部に空隙のある細胞塊ができた。



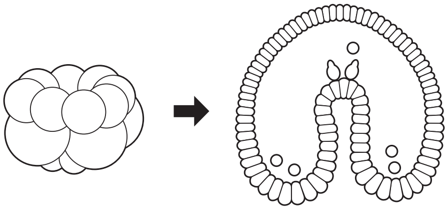
〔実験Ⅱ〕　16細胞期の胚の動物極に，同じ時期の他の胚から分離した小割球を移植して発生させた。移植した小割球には識別のために色素を注入しておいた。原腸胚期になると，移植を受けた胚の動物極側に新たな構造が形成された。



©RECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

〔実験Ⅲ〕 16細胞期の胚から小割球を除去して発生させると，正常胚の原腸胚期とよく似た構造が形成された。ただし構造ができるまでの時間は正常胚より長くかかった。



問１　図の(ア)〜(ウ)の名称を答えなさい。

問２　卵割の説明について次の(A)〜(F)から正しいものを全て選び，記号で答えなさい。
- (A)　間期にDNAの合成が起こらない
- (B)　G_1期が存在しない
- (C)　分裂期に紡錘体の形成が行われない
- (D)　分裂期には染色体は染色分体ごとにわかれて新しい細胞に移動する
- (E)　分裂期には相同染色体が別々に新しい細胞に分配されていく
- (F)　分裂が進むと細胞核内の遺伝子の構成に変化が生じる

問３　下線部の時期まで卵割の形式は全割で，割球の大きさはほぼ同じである。このような卵割を起こす卵にはどのような特徴があるか答えなさい。

問４　正常胚と実験Ⅰ，Ⅱの結果から，小割球は原腸胚までの発生に対してどのような役割をもっていると考えられるか答えなさい。

問５　問４で答えた内容と実験Ⅲの結果を考え合わせ，小割球除去後にも正常胚と似た構造ができたのはなぜか，答えなさい。

©RECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第10講　確認テスト

動物の生殖と発生に関する次の問い（問１～６）に答えよ。

問１　動物の精子の形成に関する次の記述①～⑧のなかで，**誤っているもの**の組み合わせを，下の解答群の(ア)～(コ)のうちから１つ選べ。

① 雄の生殖器官である精巣では，始原生殖細胞が分化してできた精原細胞が体細胞分裂を繰り返している。
② 精原細胞はすべて成長して一次精母細胞となる。
③ 一次精母細胞が減数分裂をすることで精細胞ができる。
④ 精細胞は形を変えて精子となる。
⑤ 精細胞の小胞体が精子の頭部の先体になる。
⑥ 精細胞の中心体から精子のべん毛が形成される。
⑦ 精子の頭部と尾部の間の中片にはゴルジ体が集まっている。
⑧ １個の一次精母細胞から４個の精子が形成される。

(ア) ①，②，⑤　(イ) ①，②，⑦　(ウ) ①，③，⑧　(エ) ②，④，⑥
(オ) ②，⑤，⑦　(カ) ②，⑥，⑦　(キ) ③，④，⑦　(ク) ③，⑤，⑧
(ケ) ④，⑥，⑦　(コ) ⑤，⑥，⑧

問２　卵が形成される過程で，たとえば100個の一次卵母細胞があったとすると，最終的につくられる卵の数として正しいものを，次の解答群(ア)～(キ)のうちから１つ選べ。

(ア) 10　(イ) 50　(ウ) 100　(エ) 200　(オ) 400
(カ) 800　(キ) 1600

問３　次の図１は動物の卵に含まれる卵黄の分布を示したものである。等黄卵と端黄卵をもつ動物の組み合わせとして正しいものを，下の解答群の(ア)～(ケ)のうちから１つ選べ。

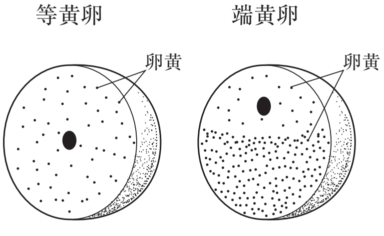


図１　動物の卵に含まれる卵黄の分布

©RECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

	等黄卵	端黄卵
(ア)	カエル	ニワトリ
(イ)	カエル	ウニ
(ウ)	カエル	ヒト
(エ)	ウニ	ナメクジウオ
(オ)	ウニ	カエル
(カ)	ウニ	ヒト
(キ)	ヒト	ミツバチ
(ク)	ヒト	ウニ
(ケ)	ヒト	ナメクジウオ

問４　ウニの発生において，第４回目の卵割は動物極側と植物極側でその様式が異なる。その様式の組み合わせとして正しいものを，次の解答群の(ア)〜(コ)のうちから１つ選べ。

	動物極側		植物極側	
(ア)	経割	等割	経割	不等割
(イ)	経割	等割	緯割	等割
(ウ)	経割	等割	緯割	不等割
(エ)	経割	不等割	経割	等割
(オ)	経割	不等割	緯割	不等割
(カ)	緯割	等割	経割	等割
(キ)	緯割	等割	緯割	不等割
(ク)	緯割	不等割	経割	等割
(ケ)	緯割	不等割	経割	不等割
(コ)	緯割	不等割	緯割	等割

問５　ウニの発生においてふ化が起こる発生段階として正しいものを，次の解答群の(ア)〜(キ)のうちから１つ選べ。

(ア)　８細胞期　　(イ)　16細胞期　　(ウ)　桑実胚期
(エ)　胞胚期　　(オ)　プルテウス幼生期　　(カ)　プリズム期
(キ)　原腸胚期

ⒸRECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

＜Note＞

ⒸRECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第10講　演習問題

問１　(ア)　二次間充織　(イ)　一次間充織　(ウ)　原口

問２　(B), (D)

問３　卵黄の量が少なく，卵全体に均等に分布している。

問４　自身は一次間充織に分化するとともに,周囲の細胞に働きかけて陥入を引き起こし,二次間充織と内胚葉の分化を誘導する。

問５　小割球が除去された場合は，その働きを大割球が行うようになるため。

ⒸRECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第10講　確認テスト

問１　(オ)　問２　(ウ)　問３　(オ)
問４　(ウ)　問５　(エ)

【解説】

問１　動物の雄の精巣では，減数分裂が進行し雄性配偶子である精子が形成される。性成熟した雄の精巣内では，発生初期に分化した始原生殖細胞に由来する精原細胞が体細胞分裂を繰り返している。そのなかの一部が一次精母細胞となり，減数分裂を開始する。減数第一分裂を経た細胞は二次精母細胞と呼ばれ，そのまま減数第二分裂に進み，減数分裂を完了すると精細胞となる。さらに精細胞は細胞質を捨て鞭毛を形成することで精子に分化する。②について，精原細胞の一部は一次精母細胞に分化せずに体細胞分裂をし続けることになるので不適。⑤⑦について，精細胞から精子の形成の過程では，ゴルジ体が発達して先体が形成されるとともに，中片にはミトコンドリアが集中し，鞭毛を動かすエネルギーを生み出しているため，それぞれ不適となる。ゆえに(オ)が正しい。

問２　卵の形成過程では，著しく不均等な細胞質分裂が行われることで，１つの一次卵母細胞から１つの卵が形成される。よって，100個の一次卵母細胞からは100個の卵しか形成されない。ゆえに(ウ)が正しい。

問３　卵はその卵黄の量と分布によって，等黄卵や端黄卵，心黄卵などに分類される。等黄卵は卵黄の量が少なく卵全体に分布している。棘皮動物や哺乳類の卵がこれに含まれる。端黄卵は卵黄の量が多く，卵の植物極側に片寄って存在している。両生類の卵は弱端黄卵とも呼ばれるのに対して，魚類や鳥類の卵は卵黄が極端に多いため強端黄卵とも呼ばれる。心黄卵では卵黄が卵の中央に集中しており，節足動物の卵などがこれに含まれる。ゆえに(オ)が正解となる。

問４　ウニの卵は等黄卵であり第3卵割までは全体で等割が起きるが，第4卵割では動物極側では縦(経割)に等割，植物極側では横(緯割)に不等割が起こる。この結果16細胞期は動物半球は中割球8個，植物半球は大割球4個と小割球4個で構成される。ゆえに，(ウ)が正解となる。

問５　体外受精を行うウニの受精卵は，海水中を浮遊しながら受精膜のなかで卵割を進行するが，胞胚期に達すると胚の表面に繊毛が形成され，受精膜を破って(ふ化)，遊泳をはじめる。ゆえに，(エ)が正解となる。

©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。